



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 40 23 417 C 2

⑤① Int. Cl. 5:
H 04 N 5/232
H 04 N 1/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 23 417.7-31
㉔ Anmeldetag: 23. 7. 90
㉕ Offenlegungstag: 7. 2. 91
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 12. 92

DE 40 23 417 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
24.07.89 JP P 190804/89

⑦③ Patentinhaber:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem.
Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Takemoto, Hiroshi, Yokohama, Kanagawa, JP;
Murayama, Noboru, Machida, Tokio/Tokyo, JP;
Sato, Kei, Atsugi, Kanagawa, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 00 634 A1
DD 2 38 903 A1
DD 2 38 901 A1

HANMA, K., et al.: Novel Technologies for
Automatic Focusing, in: JEEE, CE-29, Nr.3,
August 1983, S.376-381;
KIHARA, N. et al.: The Electronic Still Camera, in:
JEEE CE-28, Nr.3, August 1982, S.325-331;

⑤④ Automatisches Fokussiersystem mit einem Bildaufnahmesystem

DE 40 23 417 C 2

Die Erfindung betrifft ein automatisches Fokussiersystem mit einem Bildaufnahmesystem zum Aufnehmen eines Bildes und zum Abgeben eines Bildsignals nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges automatisches Fokussiersystem ist aus der Zeitschrift IEEE, Band C-29, Nr. 3, August 1983, Seiten 376 bis 381, bekannt. Bei diesem automatischen Fokussiersystem gelangt eine Bildaufnahmeeinrichtung zum Aufnehmen eines Bildes und auch zum Abgeben eines Bildsignals zur Anwendung, wobei die hochfrequenten Signalkomponenten des Bildes dazu verwendet werden, um eine Fokussiereinstellung zu bewirken. Dieses bekannte automatische Fokussiersystem enthält ferner eine Einrichtung zum Extrahieren von hochfrequenten Signalkomponenten aus dem Bildsignal und schließlich auch eine Fokussiereinstelleinrichtung, die auf der Grundlage der hochfrequenten Signalkomponenten eine Fokussierungseinstellung durchführen kann. Bei diesem bekannten Fokussiersystem gelangt ferner auch ein Bandpaßfilter zur Einstellung eines Punktes zur Anwendung, bei welchem viele hochfrequente Signalkomponenten vorhanden sind. Die Verarbeitung der Bildsignale bzw. hochfrequenten Signalkomponenten erfolgt hierbei grundsätzlich in analoger Weise.

Aus der DE 38 00 634 A1 ist ein Bildverdichtungsverfahren bekannt, wobei eine Diskriminierschaltung zur Anwendung gelangt, um zwischen einem Hauptabschnitt und einem Hintergrundabschnitt diskriminieren zu können und ferner eine diskrete Cosinus-Transformiereinheit Verwendung findet zum orthogonalen Transformieren von Bildern, mit Ausnahme derjenigen des Hintergrundabschnitts. Nach Ordnung der Bits in Einheiten von Frequenzen wird eine Quantisierungsschaltung wirksam zum Verdichten der orthogonal transformierten Original-Bilddaten nach Maßgabe einer Zahl der durch eine Bit-Zuordnungstabelle zugeordneten oder zugewiesenen Bits.

Aus der Zeitschrift IEEE, Band C-28, Nr. 3, August 1982, Seiten 325 bis 331, ist ein Verfahren bekannt, gemäß welchem Videosignale hinsichtlich ihrer Bandbreite eingeschränkt werden, um dadurch Speicherplatz einzusparen.

Ferner ist es aus der DD 2 38 903 A1 und auch der DD 2 38 901 A1 bekannt, Einrichtungen zur Wiedergabe von Video- und Zusatzinformationen zur Verfügung zu stellen, wobei die Zusatzinformationen aus Toninformationen bestehen können.

Ferner wird gegenwärtig am häufigsten ein sogenanntes "Mountain-Climbing"-System als System verwendet, um Fokussinformationen zu erhalten. Das "Mountain-Climbing"-System ist vorgeschlagen in "Automatic Focal Adjustment in Television Camera Using Mountain-Climbing Servo System", NHR Technical Report, Vol. 17, Nr. 1, Seiten 7 bis 12, 1965. Bei diesem System wird die Fokussinformation mit Hilfe eines Bildsignals erhalten, welches von einem Aufnahmeelement abgegeben wird. Auch bei diesem bestehenden Fokussiersystem wird ein Bandpaßfilter verwendet, um eine hochfrequente Komponente zu extrahieren, welche in dem Bildsignal enthalten ist, und das Signal wird im allgemeinen in analoger Form verarbeitet. Außerdem werden eine Anzahl Typen von Bandpaßfiltern verwendet, um falsche Informationen aus der Fokussinformation auszuschließen. Die Verwendung der Anzahl Typen von Bandpaßfiltern ist beispielsweise in einer japanischen Patentanmeldung Nr. 64-16 177 beschrieben.

Darüber hinaus ist auch eine elektronische Stehbildkamera vorgeschlagen worden, welche ein Bildaufnahmeelement, um das Bild einer photoelektrischen Umwandlung zu unterziehen, einen Analog-Digital-Umsetzer, um ein abgegebenes Bildsignal des Bildaufnahmeelements in ein digitales Bildsignal umzusetzen, und einen Speicher aufweist, um das abgegebene Bildsignal des A/D-Umsetzers zu speichern. Das digitale Bildsignal wird aus dem Speicher gelesen, und ein entsprechendes Bild wird auf einem Bildkontrollempfänger dargestellt. Eine derartige elektronische Stehbildkamera ist in den japanischen Patentanmeldungen Nr. 54-1 39 422, Nr. 56-1 58 583, Nr. 57-28 480, Nr. 62-2 69 581 und Nr. 63-1 46 583 vorgeschlagen.

Das Fokussiersystem der vorstehend beschriebenen Bildeingabeeinrichtungen benutzt Teile ausschließlich für das Fokussiersystem, und die Anzahl an Teilen, welche in dem Fokussiersystem erforderlich sind, sind vergleichsweise groß. Da außerdem alle Signale in analoger Form verarbeitet werden, ist die Genauigkeit des Fokussiersystems schlecht.

Darüber hinaus speichert die elektronische Stehbildkamera in dem Speicher nur das Bildsignal, welches von dem Bildaufnahmeelement erhalten wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, ein automatisches Fokussiersystem der angegebenen Gattung zu schaffen, welches eine automatische Fokussierung mit verbesserter Genauigkeit und eine Speicherung von Bilddaten bei reduziertem schaltungstechnischem Aufwand zu realisieren vermag.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichnungsteil des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Bei dem automatischen Fokussiersystem nach der vorliegenden Erfindung werden Schaltungsabschnitte zur Durchführung verschiedener Aufgaben gemeinsam eingesetzt, und zwar zum einen zur Durchführung einer Fokussieroperation und zum anderen zur Durchführung einer wirksamen Bildspeicherung. Es braucht dabei also für die jeweilige Operation nicht ein gesonderter Kanal mit eigenen Einrichtungen vorgesehen zu werden, sondern ein Bilddatenübertragungskanal kann für verschiedene Aufgaben verwendet werden.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 und 2 Systemblockdiagramme, anhand welcher das Arbeitsprinzip mit Merkmalen nach der Erfindung erläutert wird;

Fig. 3 ein Systemblockdiagramm einer ersten Ausführungsform einer Bildeingabeeinrichtung mit Merkmalen nach der Erfindung;

Fig. 4 ein Flußdiagramm, anhand welchem die Arbeitsweise eines Teils des in Fig. 3 dargestellten Blocksystems erläutert wird;

Fig. 5 ein Flußdiagramm, anhand welchem eine Arbeitsweise einer in Fig. 3 dargestellten Schaltanordnung im einzelnen erläutert wird;

Fig. 6 eine Beziehung zwischen Codierkoeffizienten und einem Brennpunkt;

Fig. 7 ein Systemblockdiagramm einer zweiten Ausführungsform einer Bildeingabeeinrichtung mit Merkmalen nach der Erfindung;

Fig. 8A und 8B Flußdiagramme zum Erläutern einer Arbeitsweise einer in Fig. 7 dargestellten Systemsteue-

reinheit;

Fig. 9A bis 9F Diagramme zum Erläutern einer Arbeitsweise einer Eingabetaste und eine Anzeige auf einer Flüssigkristallanzeige-(LCD-)Einrichtung;

Fig. 10 ein Datenformat von in einem Speicher gespeicherten Daten;

Fig. 11 ein Systemblockdiagramm einer Ausführungsform eines Verdichtungsteils einer Verdichtungs- und Dehnungseinrichtung; und

Fig. 12 ein Systemblockdiagramm einer Ausführungsform eines Dehnungsteils der Verdichtungs- und Dehnungseinrichtung.

Zuerst wird das Arbeitsprinzip mit Merkmalen nach der Erfindung anhand von Fig. 1 und 2 beschrieben. Bei der Erfindung erhält eine in Fig. 1 dargestellte Bildverdichtungseinrichtung 2 ein Bildsignal von einem Bildaufnahmesystem 1. Eine Recheneinrichtung 3 berechnet eine Fokussinformation des Abbildungssystems 1 auf der Basis eines verdichteten Bildsignals, welches von der Bildverdichtungseinrichtung 2 erhalten wird. Eine Fokussiereinstelleinrichtung 4 stellt einen Brennpunkt des Bildaufnahmesystems 1 auf der Basis der Fokussinformation ein, welche von der Recheneinrichtung 3 erhalten wird.

In Fig. 2 sind die Teile, welche dieselben sind wie die entsprechenden Teile in Fig. 1, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und daher nicht noch einmal beschrieben. Gemäß einer weiteren Ausführungsform mit Merkmalen nach der Erfindung fügt eine Datenaddiereinrichtung 5 zum verdichteten Bildsignal von der Bildverdichtungseinrichtung 2 Suchdaten, eine Datumsinformation u. ä. hinzu. Ein Speicher 6 speichert das von der Datenaddiereinrichtung 5 erhaltene Signal.

In einer Bildübertragungs-/Speichereinrichtung, welche Bilder überträgt oder in einem Speicher speichert, muß eine Einrichtung zum Verdichten der Bilddaten vorgesehen sein, um das Bild mit vernünftiger Geschwindigkeit zu verarbeiten und mit begrenzter Speicherkapazität zu bewältigen. Kürzlich wurden digitale Bildprozessoren ausschließlich für die Bildverdichtung entwickelt. Die Verfahren, um die Bilddaten durch eine Bildcodierung zu verdichten, wurden mit dem Ziel entwickelt, die Effizienz bei der Bildübertragung oder -speicherung zu verbessern, und diese Verfahren sind unmittelbar bei dem Fokussiersystem anwendbar. Wenn ein Bild einer Frequenzumsetzung unterzogen wird, kann im Grunde genommen die gesamte Bildinformation durch eine Gleichstromkomponente und eine niederfrequente Komponente beschrieben werden. Folglich wird die Bildcodierung gegenwärtig als am wirksamsten betrachtet, da nur die niederfrequente Komponente des Bildes verarbeitet wird, und die hochfrequente Komponente weggelassen ist.

Wenn der Fokussierzustand in dem Bildaufnahmesystem beobachtet wird, wird die hochfrequente Komponente des abgegebenen Bildsignals des Bildaufnahmesystems beobachtet, und zwar deswegen, da eine große Anzahl hochfrequenter Komponenten in einem scharf eingestellten Bild enthalten ist, welches eine große Anzahl scharfer Kanten enthält. Die Frequenzkomponenten des von dem Bildaufnahmesystem abgegebenen Bildsignals werden in der Bildeingabeeinrichtung gemessen, während ein Fokusserring gedreht wird, und der scharf eingestellte Zustand wird erhalten, wenn der Fokusserring in einer Stellung gestoppt wird, in welcher eine maximale Anzahl hochfrequenter Komponenten in den Frequenzkomponenten enthalten ist. Wenn folglich die niederfrequente Komponente des Bildes für

die Bildcodierung unmittelbar vor der Bildübertragung extrahiert wird und die hochfrequente Komponente des Bildes im übrigen für die Scharf- oder Brennpunkteinstellung extrahiert wird, kann eine Bildübertragungseinrichtung verwirklicht werden, welche eine Bildeingabeeinrichtung hat, welche ständig und automatisch den Brennpunkt einstellen kann.

Die Ausführungsformen mit Merkmalen nach der Erfindung basieren auf dem vorstehend beschriebenen Prinzip. In Fig. 3 ist eine erste Ausführungsform eines Bildaufnahmesystems mit Merkmalen nach der Erfindung dargestellt, welches bei einer Bildübertragungs-/Speichereinrichtung verwendet ist. Fig. 4 ist ein Flußdiagramm, anhand welchem eine Arbeitsweise eines Teils des in Fig. 3 dargestellten Blocksystems erläutert wird. In Fig. 3 nimmt ein Bildaufnahmesystem 11 ein Bild auf und gibt ein analoges Bildsignal ab. Dieses analoge Bildsignal wird in einem Vorverstärker 12 verstärkt und dann in einem Analog-/Digital-(A/D-)Umsetzer 13 einer A/D-Umsetzung unterzogen. Eine Signalverarbeitungsschaltung (Verdichtungseinrichtung) 14 führt eine vorherbestimmte Signalverarbeitung an dem digitalen Bildsignal durch, das vom A/D-Umsetzer 13 erhalten wird. Beispielsweise verarbeitet die Signalverarbeitungsschaltung 14 das abgegebene digitale Bildsignal des A/D-Umsetzers 13 in digitale rote, grüne und blaue Signale R, G und B. Ein D/A-Umsetzer 15 setzt das digitale Bildsignal von der Signalverarbeitungsschaltung 14 in ein analoges Bildsignal um, und eine Anzeigeeinrichtung 13 zeigt ein Bild in Abhängigkeit von dem analogen Bildsignal.

Das digitale Bildsignal von der Signalverarbeitungsschaltung 14 wird auch an einen Codier-Operationsteil 17 angelegt. Beispielsweise weist der Codier-Operationsteil 17 eine diskrete Cosinus-Transformationsschaltung auf, welche das digitale Bildsignal durch eine diskrete Cosinus-Transformation verdichtet. Ein abgegebenes Bildsignal des Codieroperationsteils 17 wird an eine Schalteinrichtung 18 angelegt. Bei einem automatischen Fokussierbetrieb legt die Schalteinrichtung 18 eine hochfrequente Komponente des Bildsignals, welches von dem Codieroperationsteil 17 erhalten wird, an eine Operationseinrichtung 19 an. Die Betriebsart der Schalteinrichtung 18 wird auf einen Bildspeicher- oder einen Bildübertragungsbetrieb durch eine Unterbrechung geschaltet, wenn eine Bildspeicher- oder eine Bildübertragungsanforderung vorliegt. Bei dem Bildspeicherbetrieb legt die Schalteinrichtung 18 eine niederfrequente Komponente des Bildsignals, welches von dem Codieroperationsteil 17 erhalten wird, an eine Speichereinrichtung (Speicher) 25 an. Bei dem Bildübertragungsbetrieb gibt die Schalteinrichtung 18 die niederfrequente Komponente des Bildsignals, welches von dem Codieroperationsteil 17 erhalten wird, an einen Übertragungsweg 20 ab.

Das Bildsignal, welches über den Übertragungsweg 20 in dem Bildübertragungsbetrieb übertragen wird, wird in einem Decodierenteil 21 decodiert und vor der Verdichtung in das digitale Bildsignal zurückgeführt. Das decodierte Bildsignal wird in einen D/A-Umsetzer 22 in ein analoges Bildsignal umgesetzt, und eine Anzeigeeinrichtung 23 zeigt ein Bild in Abhängigkeit von dem analogen Bildsignal an.

Die Operationseinrichtung 19 führt eine Operation durch, um eine Fokussinformation zu erhalten, welche den Fokussierzustand des Bildaufnahmesystems 11 auf der Basis des Bildsignals anzeigt, welches von der Schalteinrichtung 18 in dem automatischen Fokussier-

betrieb empfangen wird. Eine Motorsteuereinrichtung 24 steuert einen (nicht dargestellten) Motor entsprechend der Fokussinformation an, welche von der Operationseinrichtung 19 erhalten wird, um so eine Linsenanordnung des Bildaufnahmesystems 11 zu bewegen und den Brennpunkt in einer Scharfeinstellposition einzustellen. Die hochfrequente Komponente des Bildsignals, welches von dem Codieroperationsteil 17 über die Schalteinrichtung 18 an die Operationseinrichtung 19 angelegt wird, kann beliebig eingestellt werden, um so gewünschte Frequenzen in Abhängigkeit von dem Bild oder den Bedingungen zu erhalten.

Fig. 4 zeigt generell die Arbeitsweise der Ausführungsform. In Fig. 4 wird bei einem Schritt S1 das Bild über das Bildaufnahmesystem 11 eingegeben. Bei einem Schritt S2 wird das Bildsignal in dem Codieroperationsteil 17 codiert, und beim Schritt S3 wird unterschieden, ob die Betriebsart der Schalteinrichtung 18 auf den Bildübertragungsbetrieb eingestellt ist oder nicht. Wenn die Entscheidung beim Schritt S3 ja ist, wird das Bildsignal über den Übertragungsweg 20 übertragen, und bei einem Schritt S4 wird das Bildsignal in dem Decodierteil 21 decodiert. Bei einem Schritt S5 wird das Bildsignal in dem D/A-Umsetzer 22 einer D/A-Umsetzung unterzogen, und bei einem Schritt S6 das Bild basierend auf dem Bildsignal auf der Anzeigeeinrichtung 23 dargestellt.

Wenn dagegen das Ergebnis bei dem Schritt S3 nein ist, wird bei einem Schritt S4 eine automatische Fokussierung mit Hilfe der Operationseinrichtung 19 und der Motorsteuereinheit 24 durchgeführt. Bei einem Schritt S8 wird das Bildsignal von der Bildverarbeitungsschaltung 14 in dem D/A-Umsetzer 15 einer D/A-Umsetzung unterzogen, und bei einem Schritt S9 wird das Bild basierend auf dem Bildsignal auf der Anzeigeeinrichtung 16 angezeigt.

Fig. 5 zeigt die Betriebsarten der Schalteinrichtung 18 im einzelnen. In Fig. 5 wird bei einem Schritt S11 ein Bildsignal von dem Codieroperationsteil 17 eingegeben, und bei einem Schritt S12 wird der Codierkoeffizient der diskreten Cosinustransformation gelesen. Bei einem Schritt S13 wird basierend auf dem gelesenen Codierkoeffizienten über die Operationseinrichtung 19 und die Motorsteuereinheit 24 eine Brennpunkteinstellung durchgeführt. Bei einem Schritt S14 wird das Bildsignal von dem Codieroperationsteil 17 eingegeben, und beim Schritt S15 wird der Codierkoeffizient gelesen. Bei einem Schritt S16 wird unterschieden, ob der vorhandene Codierkoeffizient größer als der vorherige Codierkoeffizient ist oder nicht. Der Ablauf kehrt auf den Schritt S13 zurück, wenn das Ergebnis beim Schritt S16 ja ist. Wenn dagegen das Ergebnis beim Schritt S16 nein ist, wird bei einem Schritt S17 unterschieden, ob es das erste Mal ist, daß das Unterscheidungsergebnis beim Schritt S16 nein ist oder nicht. Wenn das Ergebnis beim Schritt S17 ja ist, wird bei einem Schritt S18 der Fokusserring in der umgekehrten Richtung gedreht, und der Ablauf kehrt auf den Schritt S13 zurück. Wenn das Ergebnis beim Schritt S17 nein ist, wird bei einem Schritt S19 der Fokusserring in die vorherige Stellung zurückgebracht. Bei einem Schritt S20 wird der Scharfeinstellzustand gesetzt, und bei einem Schritt S21 wird das Bildsignal in dem Speicher 25 gespeichert.

Mit anderen Worten, der in Fig. 5 dargestellte Ablauf sucht nach einer "Spitze des Berges" in Fig. 6, welche die Beziehung zwischen dem Codierkoeffizienten und dem Brennpunkt zeigt. Beim Schritt S17 wird unterschieden, ob es das erste Mal ist, daß das Unterscheidungsergebnis beim Schritt S16 nein ist oder nicht, um so einen Fall

in Betracht zu ziehen, bei welchem die Fokussiereinstellung bei dem Start in einer umgekehrten (falschen) Richtung durchgeführt wird.

Wenn die Stellung die "Spitze des Berges" durchläuft und abwärts zu gehen beginnt, wird entschieden, daß die vorherige Stellung dem scharf eingestellten bzw. im Brennpunkt befindlichen Zustand entspricht, und die Speicherung des Bildsignals beginnt aus dieser Position heraus.

In der in Fig. 3 dargestellten Bildübertragungs-/Speichereinrichtung weist die Bildeingabeeinrichtung das Bildaufnahmesystem 11, den Vorverstärker 12, den A/D-Umsetzer 13, die Signalverarbeitungsschaltung 14, den Codieroperationsteil 17 und das Fokussiersystem auf. Bei dem Fokussiersystem ist jedoch der A/D-Umsetzer 13, die Signalverarbeitungsschaltung 14 und der Codieroperationsteil 17 verwendet und ist aus diesen Elementen und der Operationseinrichtung 19 sowie der Motorsteuereinheit 24 aufgebaut. Aus diesem Grund ist die Anzahl Teile, die zum Ausbilden des Fokussiersystems erforderlich sind, klein. Außerdem wird die Genauigkeit der automatischen Fokussierung verbessert, da das Fokussiersystem die Fokussinformation aus der hochfrequenten Komponente des digitalen Bildsignals berechnet, welches von dem Codieroperationsteil 17 über die Schalteinrichtung 18 erhalten wird, und das Bildaufnahmesystem 11 wird basierend auf dieser Fokussinformation eingestellt.

In einer Modifikation dieser Ausführungsform wird in dem Codieroperationsteil 17 eine adaptive diskrete Cosinus-Transformationsschaltung verwendet. In dieser Ausführung und in deren Modifikation kann die Anzahl an Teilen des Fokussiersystems verringert werden, da in dem Codieroperationsteil 17 die diskrete Cosinus-Transformationsschaltung oder die adaptive diskrete Cosinus-Transformationsschaltung benutzt wird, und diese Schaltungen können mit Hilfe eines digitalen Signalprozessors verwirklicht werden, welcher ausschließlich für eine Verwendung in der Codiereinrichtung entwickelt ist.

In dieser Ausführungsform kann eine Videokamera dadurch verwirklicht werden, daß der Übertragungsweg 20, der Decodierteil 21, der D/A-Umsetzer und die Anzeigeeinheit 23 in Fig. 3 weggelassen werden. Außerdem kann eine Bildübertragungseinrichtung verwirklicht werden, indem die Speichereinrichtung 25 in Fig. 3 weggelassen wird.

Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform einer Bildeingabeeinrichtung mit Merkmalen nach der Erfindung anhand von Fig. 7 beschrieben. In dieser Ausführungsform wird die Erfindung bei einer elektronischen Stehbildkamera angewendet. Fig. 8A und 8B sind Flußdiagramme, anhand welchen eine Arbeitsweise einer in Fig. 7 dargestellten Systemsteuereinheit erläutert wird. In Fig. 7 sind die Teile, welche im wesentlichen die gleichen sind wie die entsprechenden Teile in Fig. 3, mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und werden daher nicht noch einmal beschrieben.

Die in Fig. 7 dargestellte Bildeingabeeinrichtung enthält einen Kamerateil 31, einen Adapterteil 32, einen Speicher 33, einen Ausgangsanschluß 34, die Schalteinrichtung 18, die Operationseinrichtung 19 und die Motorsteuereinheit 24. Der Speicher 33 entspricht der in Fig. 3 dargestellten Speichereinrichtung 25. Bei einem automatischen Fokussierbetrieb legt die Schalteinrichtung 18 an die Operationseinrichtung 19 die hochfrequente Komponente der Bildsignale an, welche von Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 des

Kamerateils 31 erhalten werden. Wenn die Schalteinrichtung 18 durch eine Unterbrechung der Bildspeicheranforderung auf den Bildspeicherbetrieb eingestellt ist, erzeugt die Schalteinrichtung 18 unmittelbar vor der Bildspeicherung eine Verbindung mit dem Speicher 33, um so die niederfrequente Komponente der Bildsignale zu speichern, welche von den Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 erhalten werden. Die Operationseinrichtung 19 führt eine Operation durch, um die Fokussinformation zu erhalten, welche den Fokussierzustand eines Bildaufnahmesystems (35, 37 und 38) basierend auf dem Bildsignal anzeigt, welches von der Schalteinrichtung 18 erhalten wird. Die Motorsteuereinheit 24 steuert den (nicht dargestellten) Motor auf der Basis der Fokussinformation an, welche von der Operationseinrichtung 19 erhalten wird, um so eine Linsenordnung 37 zu bewegen und um einen Brennpunkt einer Bildaufnahmeeinrichtung 31 in der scharf eingestellten Position einzustellen.

Die Bildaufnahmeeinrichtung 35 ist aus Festkörper-Bildsensoren, wie zum Beispiel ladungsgekoppelten Einrichtungen (CCD's), gebildet. Ein Schalter 30 wird verwendet, um die Energiequelle des Systems an- und auszuschalten, und schaltet das System auf die Bildaufnahme oder die Bildwiedergabe. Bei der Bildaufnahme steuert eine Systemsteuereinheit 46 einen Ansteuerer 36 entsprechend einem Signal von dem Schalter 30 und steuert die Bildaufnahmeeinrichtung 35 an. Die Bildaufnahmeeinrichtung 35 nimmt das Bild eines Gegenstandes über die Linsenordnung 37 und einen Verschluss 38 auf und unterzieht das aufgenommene Bild einer photoelektrischen Umwandlung, so daß ein analoges Bildsignal abgegeben wird, wenn durch den Ansteuerer 36 angesteuert wird. Dieses analoge Bildsignal wird an einen Signalverarbeitungsteil 39 angelegt und dort einer Gamma-Korrektur, einer Randanhebung u. ä. unterzogen. Der Bildverarbeitungsteil 39 setzt das analoge Bildsignal in ein Luminanzsignal Y und Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y um.

Das Luminanzsignal Y wird über einen A/D-Umsetzer 40 geleitet und durch eine Speicher-Steuereinheit 41 in ein Vollbild (Bild) in einem Seitenspeicher 42 entwickelt. Die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y von dem Signalverarbeitungsteil 39 werden durch einen Multiplexer 43 geschaltet, durchlaufen einen A/D-Umsetzer 44 und werden in einem Seitenspeicher 45 in ein Vollbild (Bild) entwickelt. In diesem Fall werden die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y mit der halben Abtastfrequenz des Luminanzsignals Y abgetastet und in dem A/D-Umsetzer 44 in einer Punktfolge einer A/D-Umsetzung unterzogen. Die Speichersteuereinheit 41 steuert die Seitenspeicher 42 und 45 und den Speicher 33, basierend auf einem Steuersignal von der Systemsteuereinheit 46.

Eine kompakte Flüssigkristallanzeige (LCD) 49, eine Eingabetaste 59 und eine Dateneingabe-Schnittstelle 51 werden verwendet, um den Operator der Kamera, den Ort der Aufnahme u. ä. einzugeben. Beispielsweise werden die Operator-Initialen und ein Code (eine Postleitzahl und Ortsnetzkenzahl einer Telefonnummer), welche den Ort der Bildaufnahme anzeigt, von der Eingabetaste 50 aus über die Schnittstelle 51 eingegeben. Die LCD-Anzeige 49 zeigt die Zeit und das Datum einer Digitaluhr 52 und die eingegebenen Daten an. Die LCD-Anzeige 49 ist eine 6-Ziffern-Anzeige mit "0" bis "9" und mit Buchstaben "A"-"Z" sowie "a" bis "z".

Die 6 Ziffern der LCD-Anzeige 49 werden durch vier Tasten 53 bis 56 der Eingabetastatur 50 gesteuert, wie in Fig. 9B dargestellt ist, über welche die Daten für ein

Suchen eingegeben werden. Die vier Tasten 53 bis 56 werden in entsprechender Weise durch eine handelsübliche Digitaluhr gesteuert. Mit anderen Worten, mit einer Taste 53 "SETZEN/NÄCHSTE" wird die Änderung der Anzeigedaten auf der LCD-Anzeige 49 gestartet und gesetzt. Mit einer "+"-Taste 54 werden die Zeichen der Anzeigedaten in ansteigender Richtung geändert. Wenn beispielsweise das Zeichen der Anzeigedaten die Zahl "2" ist, wird diese Zahl auf "3" erhöht, wenn die "+"-Taste 54 einmal gedrückt wird, und die Zahl wird danach bei jedem Drücken der "+"-Taste 54 inkrementiert. Mit einer "-"-Taste 55 wird das Zeichen der Anzeige in abnehmender Richtung sukzessiv geändert. Wenn beispielsweise das Zeichen der Anzeigedaten die Zahl "5" ist, wird diese Zahl auf "4" herabgesetzt, wenn die "-"-Taste 55 einmal gedrückt wird, und die Taste wird danach bei jedem Drücken der "-"-Taste 55 dekrementiert. Eine Taste 56 "MODE" ändert die Betriebsart der Anzeigedaten der LCD-Anzeige 49. Beispielsweise werden die Anzeigedaten auf der LCD-Anzeige 49 nacheinander bezüglich des Datums, der Zeit, des Operators, der Postleitzahl des Ortes, der Ortsnetzkenzahl der Telefonnummer des Ortes u. ä. jedesmal dann geändert, wenn die "MODE"-Taste 56 einmal gedrückt wird.

In der Praxis wird die "MODE"-Taste 56 gedrückt, um die gewünschte Betriebsart auf der LCD-Anzeige 49 anzuzeigen, und dann wird erst die Taste 53 gedrückt. Folglich blinkt ein am weitesten links stehendes Zeichen der Anzeigedaten auf der LCD-Anzeige 49. Um dieses am weitesten links stehende Zeichen zu ändern, wird die "+"-Taste 54 oder die "-"-Taste 55 gedrückt, um ein gewünschtes Zeichen anzuzeigen, und es wird dann die Taste 53 gedrückt. Dann blinkt ein zweites, am weitesten links gelegenes Zeichen der Anzeigedaten auf der LCD-Anzeige 49, und es kann eine ähnliche Änderung für dieses zweite, am weitesten links gelegene Zeichen durchgeführt werden. Die Zeichenänderung endet, wenn das letzte Zeichen der Anzeigedaten der LCD-Anzeige 49 gesetzt ist, und die Taste 53 "SETZEN/NÄCHSTE" gedrückt wird.

Fig. 9A und 9C zeigen Beispiele der Anzeigedaten auf der LCD-Anzeige 49. Fig. 9A zeigt die Zeit von "10:08 und 35 s" an. Fig. 9C zeigt den Operator-Namen "NORIKO" an. Fig. 9D zeigt die Postleitzahl "772" des Ortes an, wobei "M" anzeigt, daß sich die Daten auf die Postleitzahl beziehen. Fig. 9E zeigt eine Ortsnetzkenzahl (45) der Telefonnummer des Ortes an, wobei "T" anzeigt, daß sich die Daten auf die Ortsnetzkenzahl der Telefonnummer beziehen.

Wenn mit der Wiedergabe die Zeichen entsprechend den Daten, welche für das Suchen verwendet werden, auf der LCD-Anzeige 49 angezeigt werden, steuert die Folgesteuereinheit 46 einen Zeichengenerator 57, welcher Rasterdaten erzeugt, welche an den Seitenspeicher übertragen werden.

Wenn eine Verschlusstaste gedrückt wird, und der Schalter 30 auf die Seite für eine Bildaufnahme geschaltet wird, steuert die Systemsteuereinheit 46 die Speichersteuereinheit 41, um ein Schreiben in den Seitenspeichern 42 und 45 zu starten. Daten eines Vollbildes (Bildes) werden in den Seitenspeichern 42 und 45 gespeichert, und das gespeicherte Luminanzsignal Y und die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y werden in Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 verdichtet. Die verdichteten Daten werden in dem Speicher 33 über die Schalteinrichtung 18 zusammen mit den Daten von dem Zeichengenerator 57 für den Suchvorgang und mit

der Datum- und der Zeitinformation von der Uhr 52 gespeichert. Folglich werden die Daten für das Suchen und die Datums- und Zeitinformation als Bilddaten zu jedem der in dem Speicher 33 gespeicherten Vollbildern (Bildern) addiert.

Fig. 10 zeigt ein Datenformat der in dem Speicher 33 gespeicherten Daten. In Fig. 10 zeigt eine Datenanfangserkennung einen Beginn einer Bilddatendatei an, und eine Datei-Datenlänge zeigt die Anzahl Bytes der Bilddaten-Datei. Ein Codiersystem-Attributcode zeigt an, ob die Bilddaten verdichtet sind oder nicht, und zeigt bei einer Bestätigung das Verdichtungssystem an. Suchdaten enthalten die Daten zum Durchführen des Suchvorgangs und die Datums- und Zeitinformation. Ein Bilddaten-Zeilenanfangsetikett ist eine Kennung des Bildes in Zeilen oder Blöcken, und die Bilddaten werden unmittelbar nach dem Bilddaten-Zeilenanfangsetikett gespeichert. Die Datei-Endkennung zeigt das Ende der Bilddaten-Datei an.

Bei einer Wiedergabe steuert die Systemsteuereinheit 46 die Speichersteuereinheit 41, um die Bilddaten, die zu einer Datei gehören, über die Schalteinrichtung 18 aus dem Speicher 33 auszulesen. Die ausgelesenen Bilddaten werden in den Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 gedehnt und in den Seitenspeichern 42 und 45 entwickelt. Die entwickelten Bilddaten werden an den Adapterteil 32 übertragen, in welchem die Bilddaten von den Speicherseiten 42 und 45, d. h. das Luminanzsignal Y und die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y in entsprechenden D/A-Umsetzern 48, 59 und 60 einer D/A-Umsetzung unterzogen werden. Abgegebene Analogsignale der D/A-Umsetzer 58 bis 60 werden an einen NTSC-Systemcodierer 61 angelegt, welcher die ankommenden Signale in ein Videosignal umsetzt, welches dem NTSC-System angepaßt ist. Das abgegebene Videosignal des NTSC-Systemcodierers 61 wird von einem Ausgangsanschluß 34 aus abgegeben und an einen (nicht dargestellten) Fernsehmonitor u. ä. angelegt. Der Fernsehmonitor u. ä. gibt das Bild aus dem Videosignal wieder, und ein in Fig. 9F dargestelltes Bild ist beispielsweise verkleinert. In Fig. 9F werden die Daten zum Durchführen des Suchens und die Datums- und Zeitinformation zusammen mit dem ursprünglichen Bild dargestellt.

Als nächstes wird der Bildaufnahmevorgang und der Wiedergabevorgang anhand von Fig. 8A und 8B beschrieben. Fig. 8A ist ein Flußdiagramm zum Erläutern des Bildaufnahmevorgangs. Bei einem Schritt S41 wird unterschieden, ob die Verschlusstaste gedrückt ist oder nicht. Wenn das Ergebnis beim Schritt S41 ja ist, wird beim Schritt S42 die Speichersteuereinheit 41 instruiert, mit dem Entwickeln der Bilddaten, die zu einem Vollbild (einer Seite) in den Bildspeichern 42 und 45 gehören, zu beginnen, und die Daten für das Suchen und die Datums-Zeitinformation in den Speichern 33 zu speichern. Bei einem Schritt S43 wird der Start der Bilddatenverdichtung in den Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 befohlen. Bei einem Schritt S45 wird ein Datentransfer durchgeführt, um die Datei-Information in dem Speicher 33 zu speichern.

Fig. 8B ist ein Flußdiagramm, anhand welchem der Wiedergabevorgang erläutert wird. Bei einem Schritt S51 wird die Datei-Anfangsinformation aus dem Speicher 33 gelesen. Beim Schritt S52 wird die Datentransfersteuerung durchgeführt, indem die verdichteten Bilddaten von dem Speicher 33 an die Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 übertragen werden, um die Dehnung durchzuführen und um die gedehnten Bild-

daten über die Seitenspeicher 42 und 45 an den Adapterteil 32 zu übertragen.

Bei einer Modifikation der Ausführungsform kann ein elektronischer Sucher vorgesehen sein, um die Innenseite der Seitenspeicher 42 und 45 anzuzeigen. In diesem Fall wird es dann möglich, die Daten beim Durchführen des Suchvorgangs durch den elektronischen Sucher zu überwachen. Außerdem kann die LCD-Anzeige 49 durch den elektronischen Sucher ersetzt werden.

Als nächstes wird eine Ausführungsform der Verdichtungs- und Dehnungseinheiten 47 und 48 beschrieben. Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform eines Verdichtungs- und Dehnungsteils der Einheiten 47 oder 48, und Fig. 12 zeigt eine Ausführungsform eines Dehnungsteils der Einheiten 47 oder 48.

In Fig. 11 weist der Verdichtungs- und Dehnungsteil im allgemeinen einen diskreten Cosinus-Transformationsteil (DCT) 101, einen Operationsteil 102, einen Datenübertragungsteil 104, einen Huffman-Codiererteil 104 und einen Speicherteil 105 auf. Der DCT-Teil 101 hat eine DCT-Schaltung 101₁, welche das Luminanzsignal von dem Seitenspeicher 42 erhält, und DCT-Schaltungen 101₂ und 101₃, welche die Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y von dem Seitenspeicher 45 erhalten. Der Operationsteil 102 hat Quantisierungstabellen 102₁ bis 102₃ entsprechend den DCT-Schaltungen 101₁ bis 101₃ des DCT-Teils 101 und führt eine Operation (Teilung) mit Hilfe der Quantisierungstabellen 102₁ bis 102₃ durch. Ausgangswerte der Quantisierungstabellen 102₁ bis 102₃ werden an die entsprechenden Transferschaltungen 103₁ bis 103₃ des Datenübertragungsteils 103 angelegt, welcher die Daten in der Zickzack-Abtastfolge überträgt. Die Daten von dem Datenübertragungsteil 103 werden in dem Huffman-Codiererteil 104 entsprechend der Huffman-Codierung codiert. Codierte (verdichtete) Daten von Codierern 104₁ bis 104₃ des Huffman-Codiererteils 104 werden entsprechenden Speichern 105₁ bis 105₃ des Speicherteils 105 zugeführt.

In Fig. 12 weist der Dehnungsteil im allgemeinen den Speicherteil 105, einen Huffman-Decodiererteil 111, einen Verteilungsteil 112, einen Operationsteil 113 und einen inversen DCT-Teil 114 auf. Die Daten, welche aus den Speichern 105₁ bis 105₃ des Speicherteils aus gelesen werden, werden entsprechenden Codierern 111₁ bis 111₃ des Huffman-Decodiererteils 111 zugeführt. Die decodierten Daten von dem Huffman-Decodiererteil 111 werden den entsprechenden Verteilern 112₁ bis 112₃ des Verteilungsteils 112 zugeführt, welcher die decodierten Daten auf die DCT-Koeffizienten verteilt. Die Daten von dem Verteilungsteil 112 werden an die entsprechenden Quantisierungstabellen 113₁ bis 113₃ des Operationsteils 113 angelegt, welcher eine Operation (Multiplikation) mit Hilfe der Quantisierungstabellen 113₁ bis 113₃ durchführt. Die Daten von dem Operationsteil 113 werden an die entsprechenden inversen DCT-Schaltungen 114₁ bis 114₃ des inversen DCT-Teils 114 angelegt, und da gedehnte Luminanzsignal D und die gedehnten Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y werden den Seitenspeichern 42 und 45 zugeführt und in diesen entwickelt.

Patentansprüche

1. Automatisches Fokussiersystem mit einem Bildaufnahme- und Wiedergabesystem zum Aufnehmen eines Bildes und zum Abgeben eines Bildsignals, mit einer Einrichtung zum Extrahieren von hochfrequenten Signal- und Frequenzkomponenten aus dem Bildsignal und mit einer Fokussiereinrichtung, welche auf der Grundlage

der hochfrequenten Signalkomponenten eine Fokus-Einstellung durchführt, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) eine Verdichtungseinrichtung (2, 14) vorgesehen ist, um digital das Bildsignal von dem Bildaufnahmesystem (1) zu verdichten und um ein verdichtetes Bildsignal abzugeben,
 - b) die Einrichtung zum Extrahieren von hochfrequenten Signalkomponenten einen Kodieroperationsteil (17) enthält, welcher das digitale Bildsignal verarbeitet und in niederfrequente Signalkomponenten und in hochfrequente Signalkomponenten aufteilt,
 - c) eine Schalteinrichtung (18) vorgesehen ist, um eine hochfrequente Komponente des verdichteten Bildsignals in einer Fokussierbetriebsart abzugeben und um eine niederfrequente Komponente des verdichteten Bildsignals in einer Bildspeicherbetriebsart abzugeben,
 - d) eine Operationseinrichtung (3; 19) vorgesehen ist zum Ableiten von Fokus-Informationen, indem eine digitale Operation an dem verdichteten Bildsignal, das die hochfrequenten Komponenten über die Schalteinrichtung (18) erhält, in der Fokus-Betriebsart durchzuführen, und
 - e) eine Übertragungseinrichtung (6, 20, 25, 33) vorgesehen ist, um die verdichteten Bilddaten, welche die niederfrequente Komponente enthalten, über die Schalteinrichtung (18) in der Bildspeicherbetriebsart zu übertragen.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (6, 20, 25, 33) einen Speicher (6, 25, 33) aufweist, um die verdichteten Bilddaten, welche die niederfrequente Komponente von der Schalteinrichtung (18) enthalten, in der Bildspeicherbetriebsart zu speichern.
 3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (6, 20, 25, 33) eine Einrichtung (20) aufweist, um die verdichteten Bilddaten, welche die niederfrequente Komponente von der Schalteinrichtung (18) enthalten, in der Bildspeicherbetriebsart zu übertragen.
 4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtungseinrichtung (2; 14) das Bildsignal entsprechend einer diskreten Cosinus-Transformation verdichtet.
 5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtungseinrichtung (2; 14) das Bildsignal entsprechend einer adaptiven diskreten Cosinus-Transformation verdichtet.
 6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtungseinrichtung (2; 14) eine Signalverarbeitungseinrichtung, um das Bildsignal einer vorherbestimmten Signalverarbeitung zu unterziehen, und den Codieroperationsteil (17) zum Codieren eines Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinrichtung aufweist, um das verdichtete Bildsignal zu erzeugen.
 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Addiereinrichtung (5) vorgesehen ist, welche mit der Verdichtungseinrichtung (2) verbunden ist, um zusätzliche Informationen zu dem verdichteten Bildsignal von der Verdichtungseinrichtung (2) hinzuzufügen.
 8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Übertragungseinrichtung (6, 20, 25, 33) einen Speicher (6, 25, 33) aufweist, um die zusätzlichen Informationen zusammen mit den verdichteten Bilddaten, welche die niederfrequente Komponente von der Schalteinrichtung (18) enthalten, in der Bildspeicherbetriebsart zu speichern.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Informationen Daten zum Durchführen eines Suchvorgangs und Datums- und Zeitinformationen enthalten, welche sich auf das mittels des Bildaufnahmesystems (1) aufgenommene Bild beziehen.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG.1

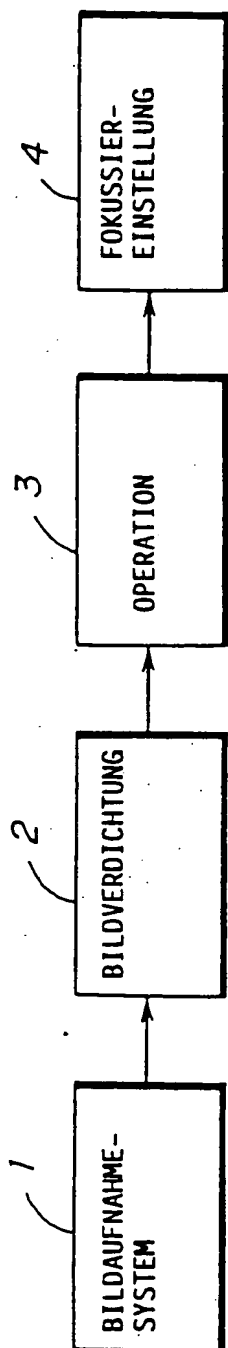


FIG.2

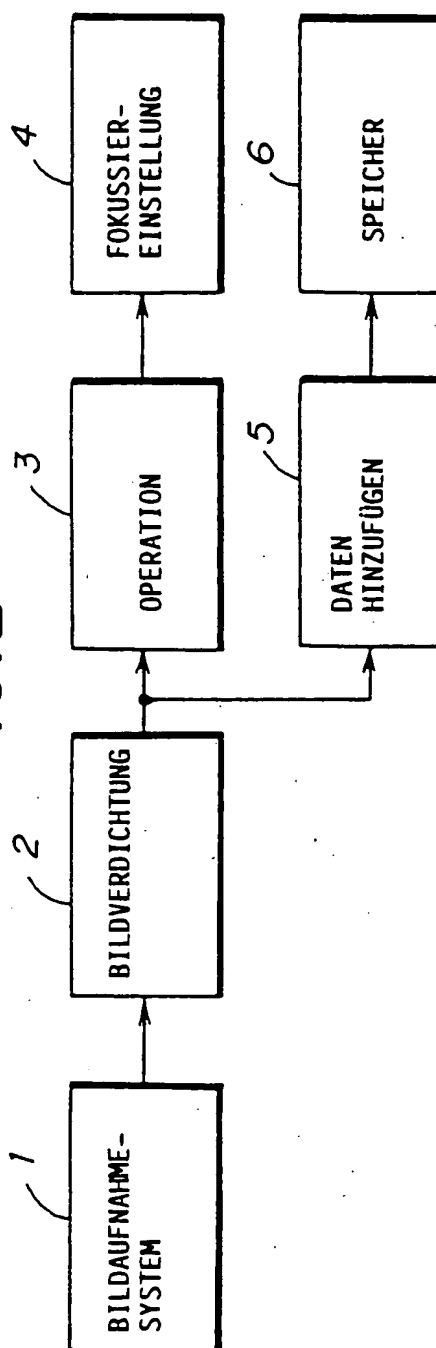


FIG. 3

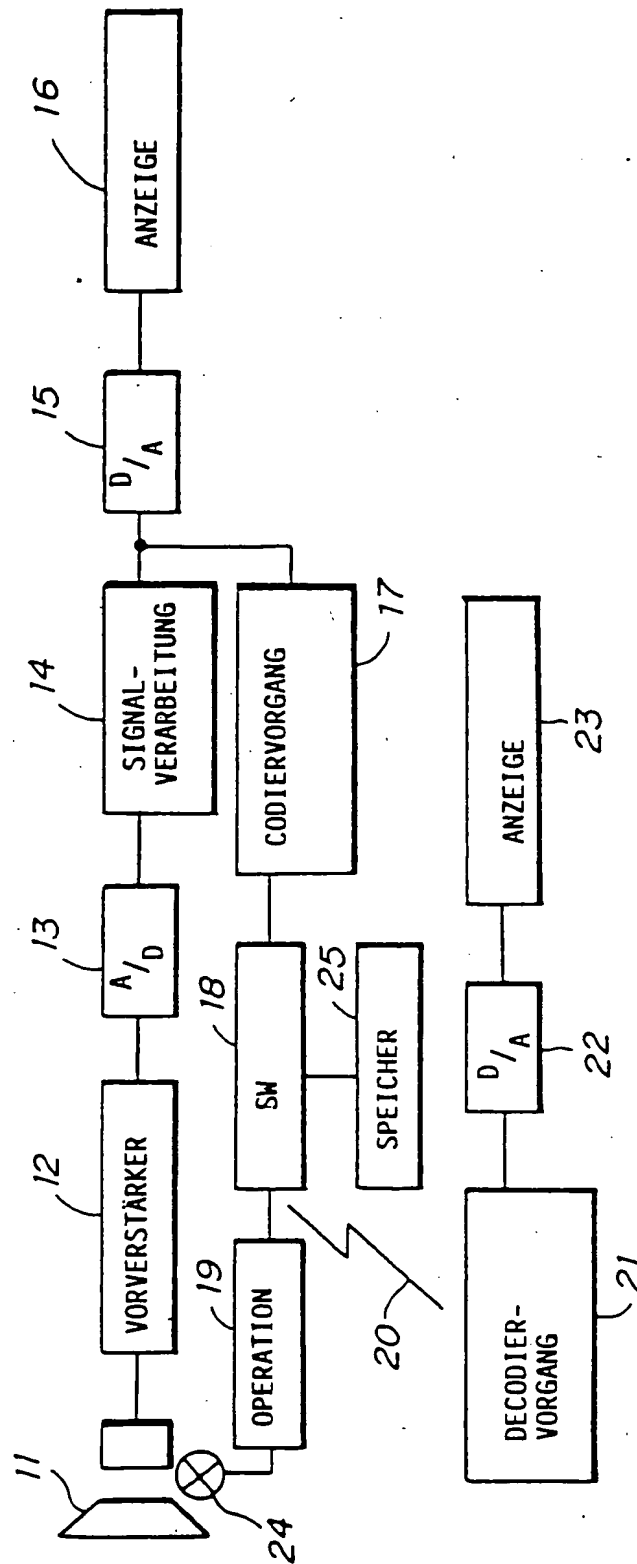


FIG.4

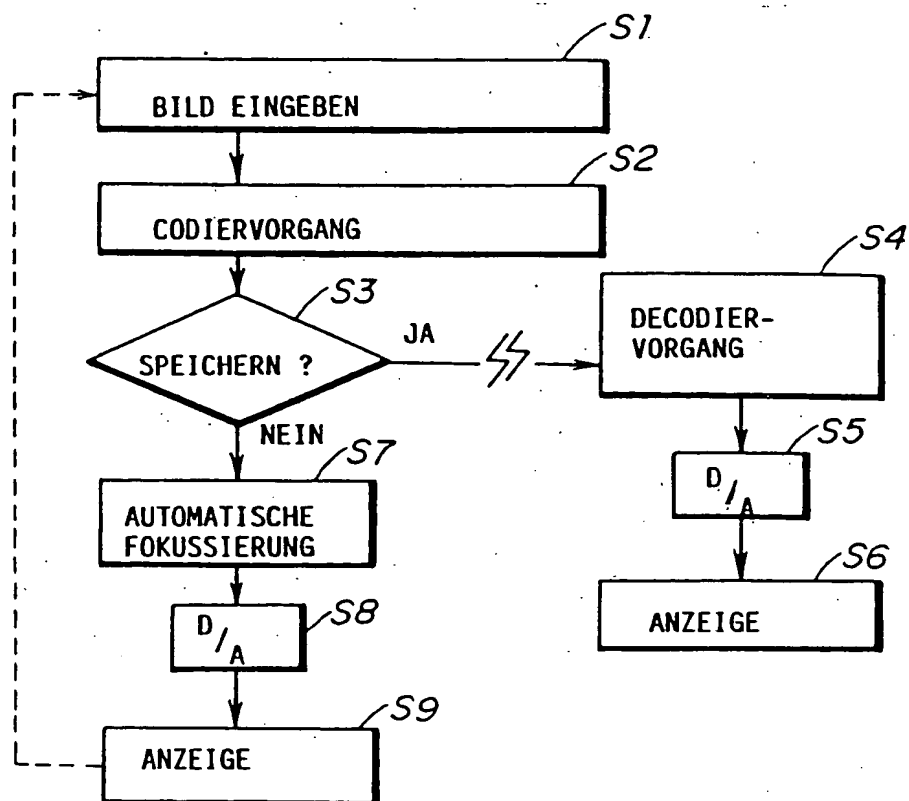


FIG. 5

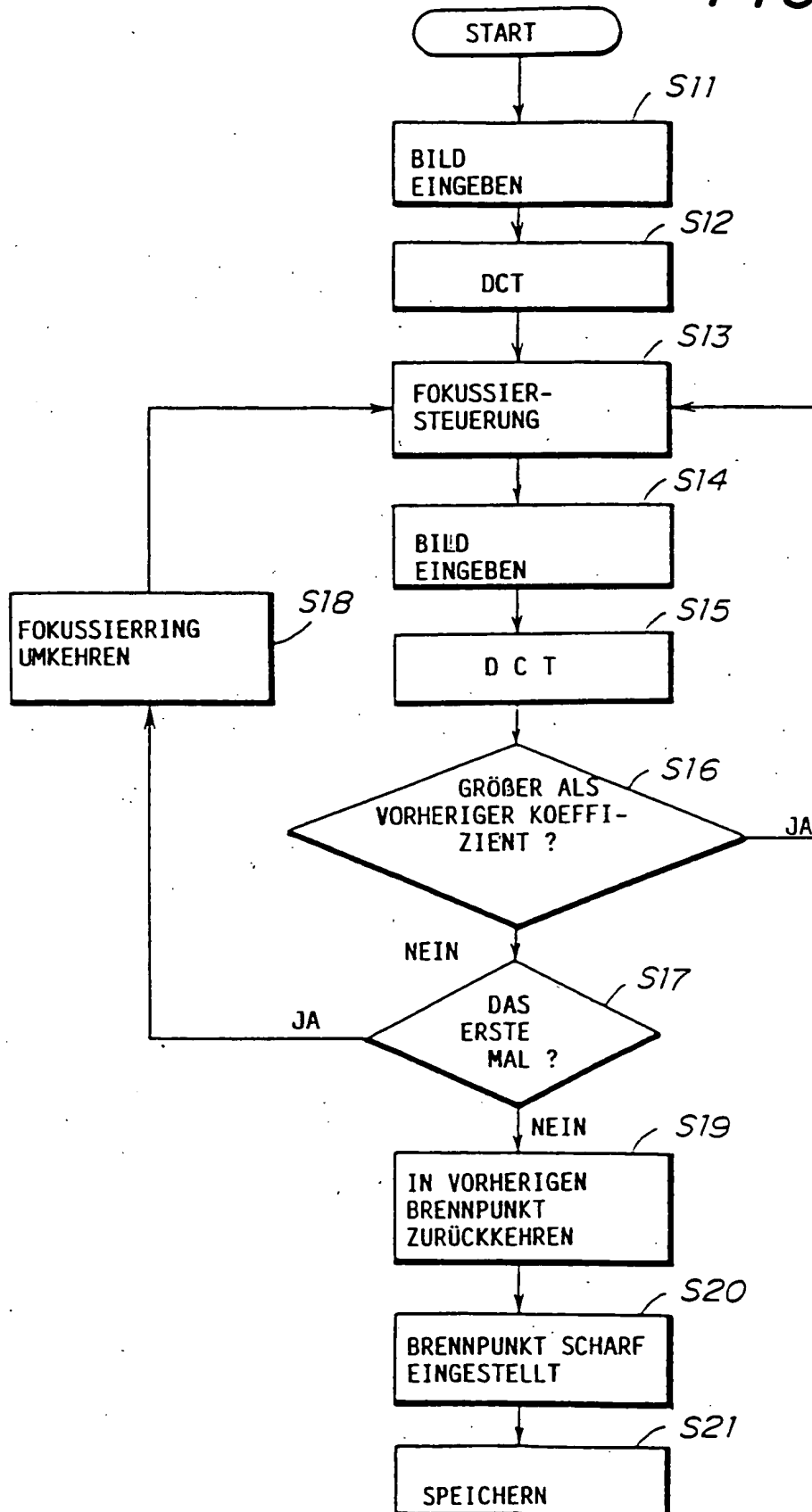


FIG.10

DATEI-KOPFKENNUNG	4 BYTES
DATEI-DATENLÄNGE	8 BYTES
CODIER-SYSTEM-ATTRIBUTE-CODE	2 BYTES
DATEN SUCHEN	48 BYTES
BILDDATEN-ZEILENKOPF	6 BYTES
BILDDATEN	
DATEI-ENDKENNUNG	4 BYTES

FIG.6

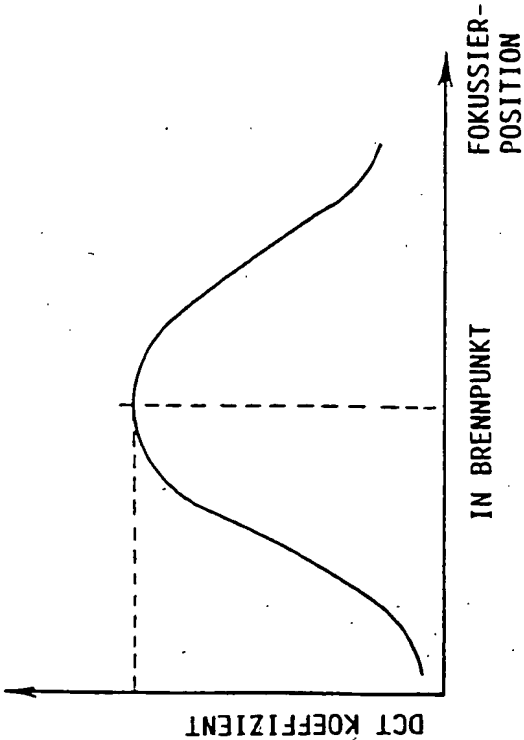


FIG. 7

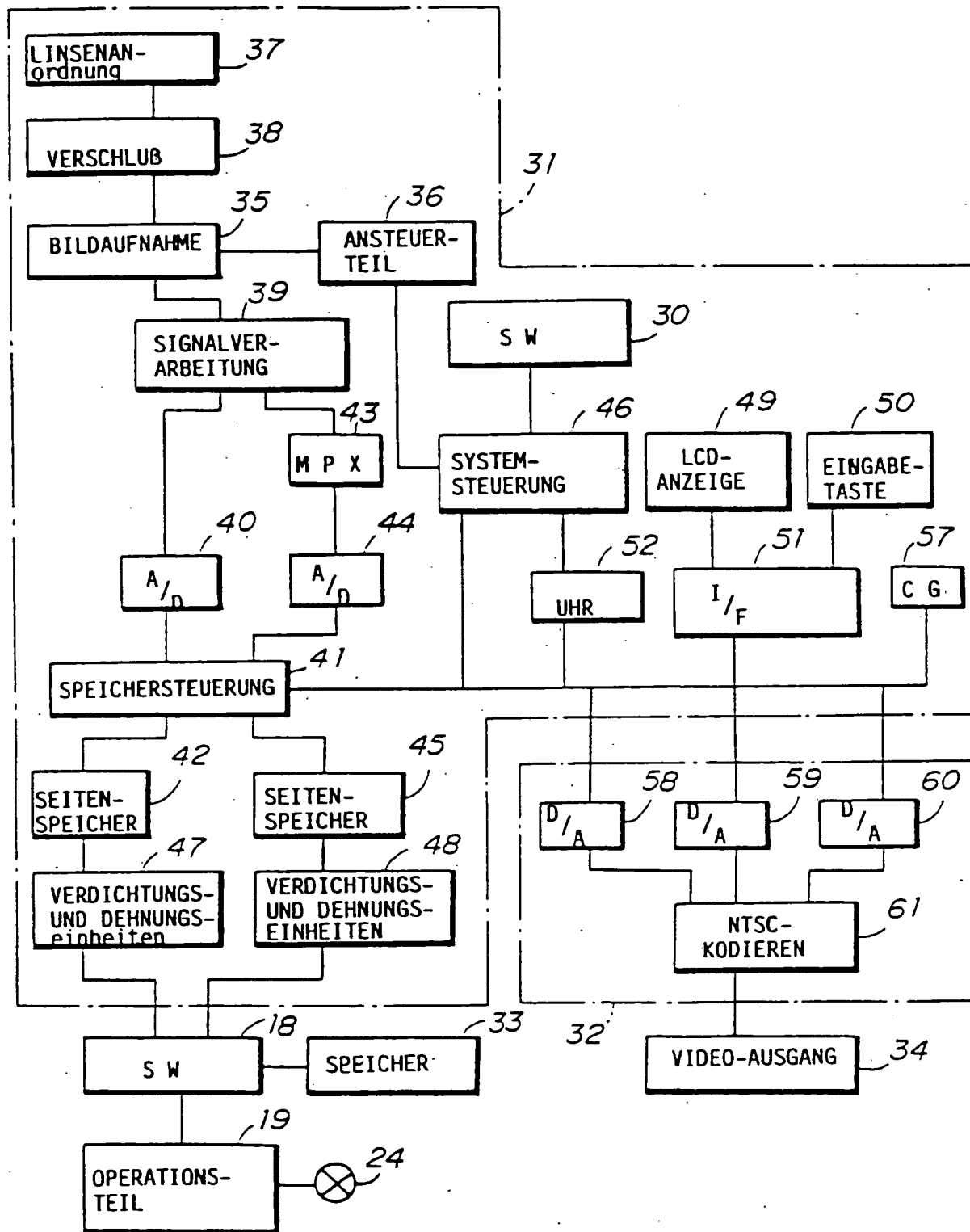


FIG. 8A

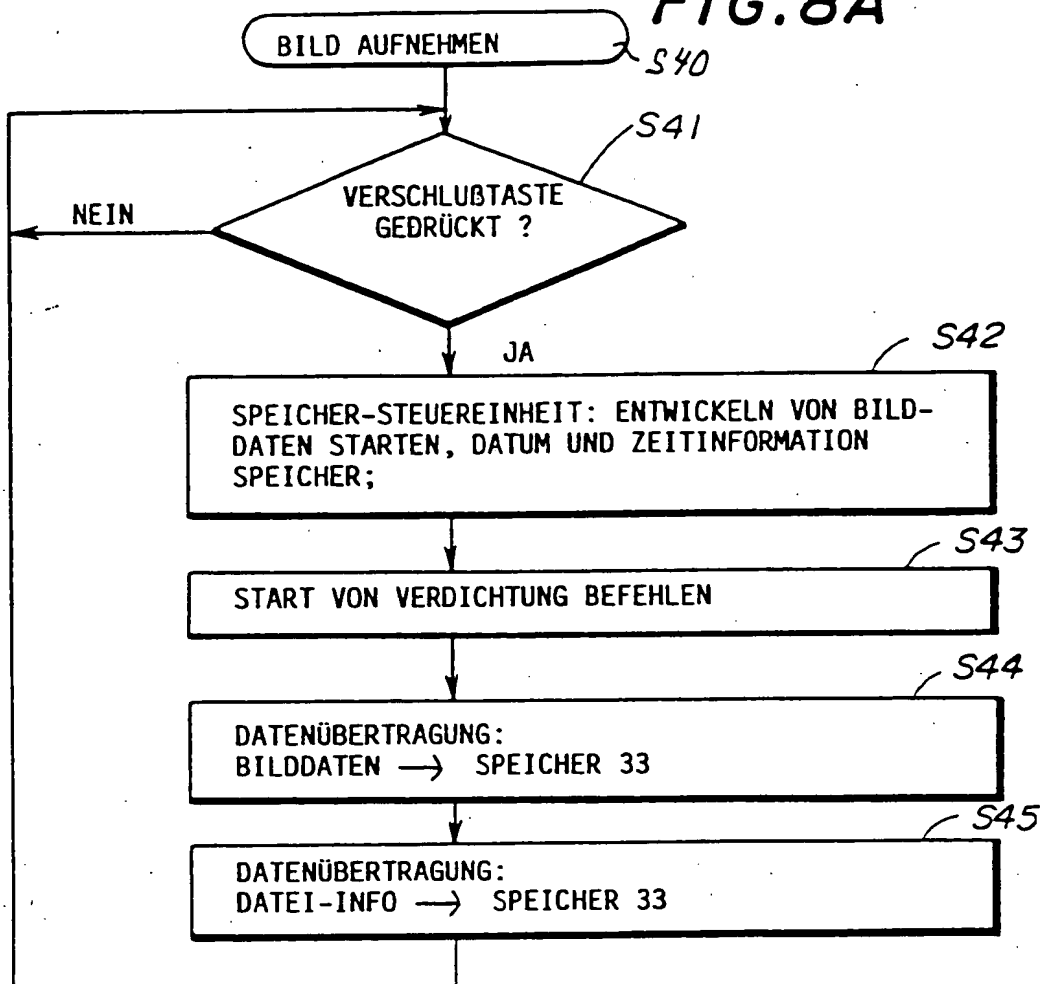


FIG. 8B

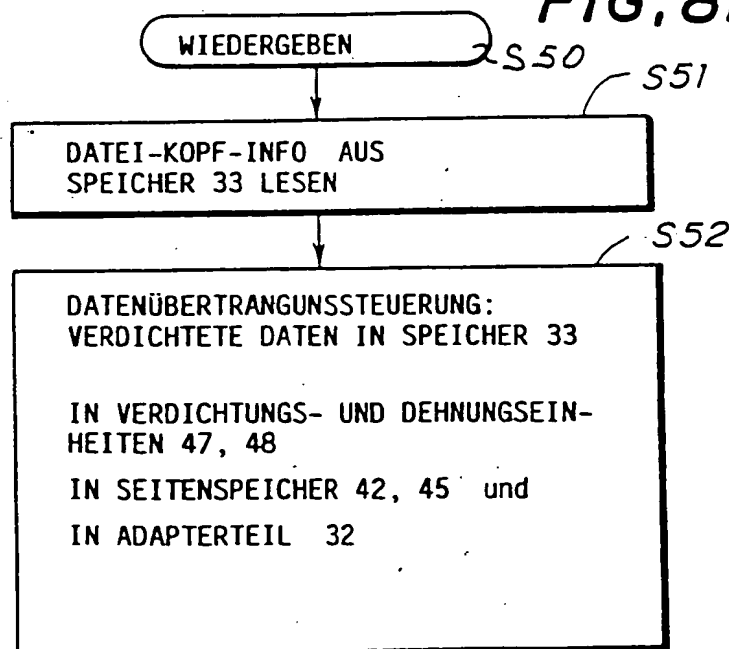


FIG. 9A

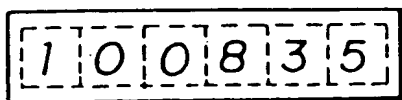


FIG. 9B

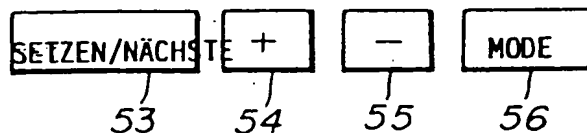


FIG. 9C

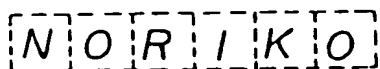


FIG. 9F

FIG. 9D

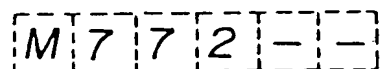


FIG. 9E

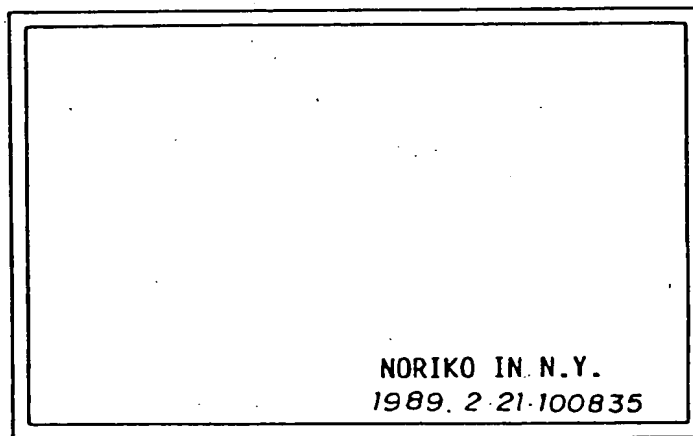
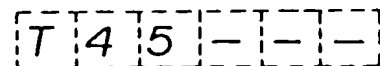


FIG. 11

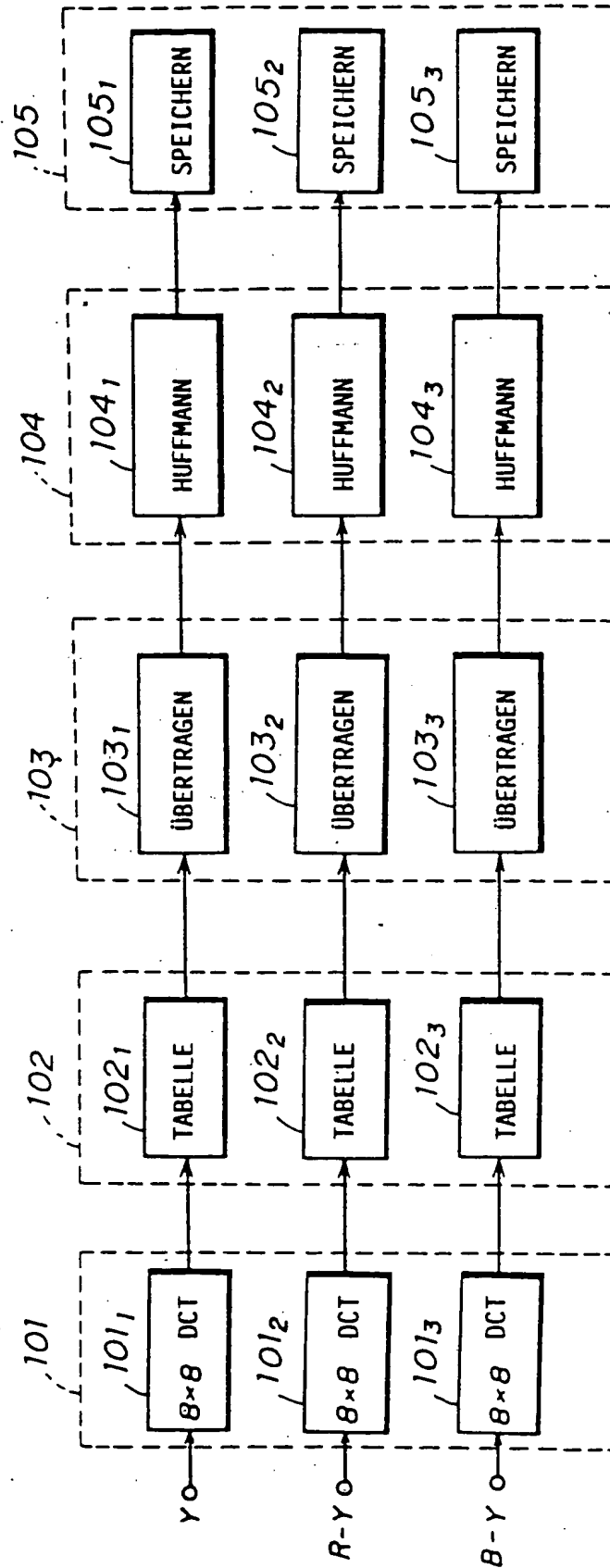


FIG. 12

